



TITLE:

1.二次相転移に伴うstaticな異常性
についてのdiscussionsに関して
(I.ディスカッションのまとめ,基研
「二次相転移及び不可逆過程の基
礎理論研究会」報告)

AUTHOR(S):

高野, 文彦

CITATION:

高野, 文彦. 1.二次相転移に伴うstaticな異常性についてのdiscussionsに関して(I.ディスカ
ッションのまとめ,基研「二次相転移及び不可逆過程の基礎理論研究会」報告). 物性研究
1965, 3(6): 414-416

ISSUE DATE:

1965-03-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/85694>

RIGHT:

二次相転移・不可逆過程

二次相転移に伴う dynamical anomaly

富田和久

異常緩和現象の理論

森 肇

菊池理論

三宅 哲

Prigogine 学派の理論について

橋爪夏樹

熱的余効関数について

森 肇

輸送係数の密度展開

小野 周

スピン緩和の統計的理論

中野 藤生
吉森 昭夫

ブラウン運動と揺動散逸定理

久保 亮五

Phonon Instability の統計力学

阿部 龍蔵

CdS に於ける超音増巾と non-Ohmic E-I 特性

山田 一雄

不安定プラズマの輸送理論

西川 恭治

III. 感想

研究会に出席して

曾田 蕭子

世話人の記

西川 恭治

I. ディスカッションのまとめ

1. 二次相転移に伴う static な異常性についての discussions に関して

高野 文彦

二次相転移に伴う異常性のうち、static なものについての議論は、主として第1日目に行われた

まず Introductory Talk として、山本はいろいろな物質の相転移の異常性の分類学を試みた。すなわち比熱の発散の度合から3つのグループに分け、対数発散という見地から各グループの異常性の解釈を試みた。さらにその異常性を調べるためには、磁場をかけるなど、外部変数の数を増すことを提案した。

次に岡田は、いろいろな磁性体について、結晶の不完全性のために対数発散

がボカされているため、比熱曲線がなだらかになつていてと考え、そのボカされ方や対数発散の強さなどを実験曲線に合うように決めた。この立場に立てば、完全結晶で比熱は対数発散を示していると考えてよいようである。

西川は格子定数を一定にして計算した比熱の理論値が発散するならば、相互作用定数の体積依存性を通じて圧縮率は $-\infty$ になり、不安定領域が生じ、転移は一次にならねばならぬことを指摘した（物性研究 Vol. 13, 232 (No. 4) (64) 参照）。これについてはいろいろな議論があつたが、実際にはその不安定領域の幅が著しく小さければ、実験には現われないと考えてよいものと筆者には思われる。

次に相転移に対する不純物の影響を桂と庄司（第2日目）が論じた。両者とも Ising model に不純物が入つた場合を正確に解くのであるが、桂は一次元で不純物は全く random に入れ、庄司は二次元で特別の格子点だけに不純物が入つた場合（三次元でもある程度の近似でガマンすればできるが）について解いた。その時特に問題になつたのは、こういう解き方と例えば阿部（Prog Theor. Phys. 31, 421 (64)）の方法との対比である。ここでの方法は不純物の数を一定にしてそれを結晶全体にバラまくのに、不純物の配置も動かして自由エネルギーを計算しているが、阿部の方法では、不純物の位置はとめておいて自由エネルギーを計算し、その自由エネルギーを不純物の位置について平均する。いわば前者は anneal した資料の自由エネルギーであり、後者は quench した資料の自由エネルギーを計算しているから、明らかにちがうように思える。しかしよく調べてみれば、自由エネルギーの高温展開の2つの方法で一致するようで、転移点以上では差はないように思われる。また庄司の方法で、自由エネルギーが本当に異常性を示しているかという疑問が出たが、はつきりした答は得られなかつた。この点についての後日談を伺いたいものである。

次に鈴木と高野は、二次相転移に対する Landau 流の現象論をどのように拡張すれば、複雑な異常性を説明できるかについて論じた。たとえば磁性体に対して、鈴木は転移点以下の自発磁化と転移点より上の帯磁率の異常性をとくに問題にし、高野は比熱の対数的発散を問題にしている。これに対し、伊豆山（第4日）は強磁性体中に常磁性不純物を入れたときの全体の帯磁率を、不純

二次相転移・不可逆過程

物濃度で展開すると、展開の各項が転移点で発散することを示し、Landau 流自由エネルギーを order parameter で展開することは許されないかもしれないと示唆し、そう考えた場合、比熱，帯磁率，自発磁化の異常性を正しく与えるような自由エネルギーの（複雑ではあるが）1つの形を示した。これらの考え方は出席者各人の好みによる差もあり、いずれも全ての人の納得を得るまでには到らなかつたように思われるが、こういう議論は確かに1つの前進であり、今までの研究会での議論から比べると、暗中摸索の中から、手探りで少しはい出した感じがする。

全体として、まだ他にもいろいろと多くのdiscussionがあつたが、中でもにつまつた形の議論をとくにとり上げたつもりであるが、1人よがりであるかもしれないことをお断りしておく。

2. 不可逆過程の discussions に関して

森 肇

3. 4日目および“まとめ”で現われた議論を書くようにと、かなり急に世話人から仰せつかつたので、適当な人選ではないと思いながらも、忘れかけた記憶をたどることにした。

最終日の久保先生のコメントは、熱的乱れがあるときの取扱いについてであった。その前に、それまでの経緯を簡単にみってみる。熱的輸送係数に対する揺動散逸定理に対して、2つの疑問が提出されていた。一つはPrigogine一派およびCohen一派によるもので、濃圧気体の粘性係数を時間相関表式から計算してみると、彼等の分布関数による計算と、密度展開の1次の項で合わないということである。しかし、これは計算間違いであることが昨年判明して、この立場からの疑問は一応解消した。しかし、この2つの方法の関係がそれで明らかになつたわけではない。例えば圧力や温度の定義の仕方が2つの方法では違